

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321507

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 P 5/08  
3/08

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 P 5/08  
3/08

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-131600

(22) 出願日

平成8年(1996)5月27日

(71) 出願人

000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者

越崎 泰和

神奈川県鎌倉市上町屋214番地 三菱電機

特機システム株式会社内

(74) 代理人

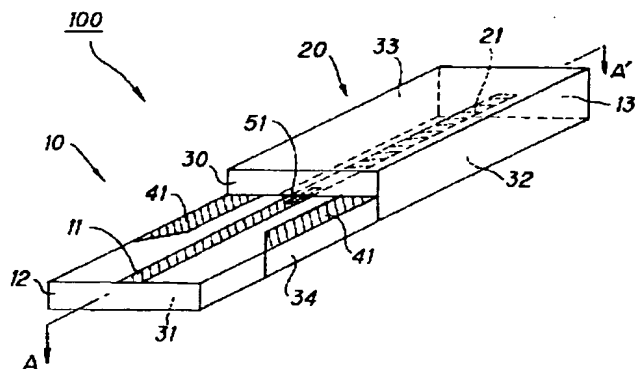
弁理士 酒井 宏明

(54) 【発明の名称】 モード変換器

(57) 【要約】

【課題】 マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との間の電波損失を低減すること。

【解決手段】 マイクロストリップ線路10とトリプレート型ストリップ線路20との接合面30近傍であって、マイクロストリップ線路10の誘電体基板12上に、伝送線路導体11を挟んで1対の地導体41、41を展着する。さらに、導体34により地導体41と地導体31とを接続する。かかる構成のモード変換器100によれば、緩やかにモード変換できるので、接合面30近傍での電波の反射を防止でき、電波を確実に伝搬できる。このため、電波損失が低減される。また、電波損失の少ないモード変換器を平面的に構成できるので、基板平面上などへの配置が容易となり、電気回路の構成・配置が簡単になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記接続部分近傍に、地導体をさらに加えて前記マイクロストリップ線路の線路断面を変化させることにより前記マイクロストリップ線路での電界分布を前記トリプレート型ストリップ線路での電界分布へ近づけるモード変換緩和手段を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 2】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記接続部分近傍に、地導体をさらに加えて前記トリプレート型ストリップ線路の線路断面を変化させることにより前記マイクロストリップ線路での電界分布を前記トリプレート型ストリップ線路での電界分布へ近づけるモード変換緩和手段を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 3】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記接続部分近傍に、地導体をさらに加えて前記マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の線路断面を変化させることにより前記マイクロストリップ線路での電界分布を前記トリプレート型ストリップ線路での電界分布へ近づけるモード変換緩和手段を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 4】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、

前記マイクロストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路の地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 5】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、

前記トリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて当該トリプレート型ストリップ線路の地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 6】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、

前記マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の地導体に対し平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 7】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続部分に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 8】 伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換する

モード変換器において、

前記伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の地導体に対し略垂直に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたことを特徴とするモード変換器。

【請求項 9】 前記マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続部分に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載のモード変換器。

【請求項 10】 前記伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の地導体に対し略垂直に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたことを特徴とする請求項 4～6 のいずれか一つに記載のモード変換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、モード変換器に関し、さらに詳しくは、マイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードに電波を変換するモード変換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 14 は、従来におけるモード変換器を示す斜視図である。図 15 は、図 14 の A-A' 断面図である。図において、10 はマイクロストリップ線路である。このマイクロストリップ線路 10 は、誘電体基板 12 の上面に帯状の伝送線路導体 11 を展着し、その下面に地導体 31 を展着した構成である。伝送線路導体 11 と地導体 31 とは平行に対向する。

【0003】また、20 はトリプレート型ストリップ線路である。このトリプレート型ストリップ線路 20 は、誘電体基板 13 の中心部に帯状の伝送線路導体 21 を埋設し、その上下面に地導体 32、33 を展着した構成である。伝送線路導体 21 は各地導体 32、33 と平行に対向する。

【0004】また、マイクロストリップ線路 10 とトリプレート型ストリップ線路 20 との接合により、接合面 30 が形成される。この接合面 30 において、伝送線路導体 11 と伝送線路導体 21 とが伝送線路接続用導体 51 によって接続される。ここで、モード変換器 600 とは、接合面 30 の周辺を指す。

【0005】つぎに、モード変換器 600 のモード変換動作について説明する。マイクロストリップ線路 10 においては、図 16 (a) に示すように、伝送線路導体 11 と地導体 31 との間で電界が分布している。このマイクロストリップ線路 10 を伝搬した電波は、伝送線路接

続用導体 51 を介してトリプレート型ストリップ線路 20 に導かれる。

【0006】トリプレート型ストリップ線路 20 に導かれた電波は、伝送モードがマイクロストリップモード（準 TEF モード）からトリプレート型ストリップモード（TEF モード）に急激に変換され、図 16 (b) に示すように、伝送線路導体 21 を中心に地導体 32、33 との間で電界が分布する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来におけるモード変換器 600 は、以上のように構成されているので、伝送線路接続用導体 51 において伝送モードがマイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードへと急激に変換されることになり、かかる部分において電波の反射が発生する。このため、電波が確実に伝搬できなくなるという問題点があった。

【0008】この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との間での電波損失を低減することができるモード変換器を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、この発明のモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して 2 つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記接続部分近傍に、地導体をさらに加えて前記マイクロストリップ線路の線路断面を変化させることにより前記マイクロストリップ線路での電界分布を前記トリプレート型ストリップ線路での電界分布へ近づけるモード変換緩和手段を設けたものである。

【0010】すなわち、マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続により構成したモード変換器は、いずれも平面上に配置できるから、電気回路の構成配置が簡単であり、特に、コンパクト化の要求が高い携帯電話等には、重用される。さらに、耐 EMI 性が要求される場合には、マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との使いわけが必要となる。

【0011】一方、バッテリーの制限から高周波出力電力に余裕がないため、モード変換時の電波損失は極力少なくしたい。ところが、マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路とを単に接続しただけでは、当該接続部分でのモード変換が急激になって、電波が反射して損失が生じる。

【0012】そこで、モード変換を緩やかに行うことで、電波損失を少なくするようにしたのである。すなわち、電界分布は、伝送線路導体と地導体との間で生じる

から、かかる地導体をマイクロストリップ線路の適当な部位に付加することで当該マイクロストリップ線路の線路断面を変化させ、前記電界分布を徐々に変えるようにした。このため、モード変換が緩やかに行われ、電波の反射が防止されて確実に伝搬できるようになる。

【0013】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記接続部分近傍に、地導体をさらに加えて前記トリプレート型ストリップ線路の線路断面を変化させることにより前記マイクロストリップ線路での電界分布を前記トリプレート型ストリップ線路での電界分布へ近づけるモード変換緩和手段を設けたものである。

【0014】すなわち、上記の場合は、地導体をマイクロストリップ線路の適当な部位に付加することで当該マイクロストリップ線路の線路断面を変化させたが、この発明ではトリプレート型ストリップ線路の適当な部位に地導体を付加して線路断面を変化させるようにした。この構成でも、上記同様、モード変換が緩やかに行なわれて、電波を確実に伝搬できるようになる。

【0015】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記接続部分近傍に、地導体をさらに加えて前記マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の線路断面を変化させることにより前記マイクロストリップ線路での電界分布を前記トリプレート型ストリップ線路での電界分布へ近づけるモード変換緩和手段を設けたものである。

【0016】すなわち、地導体の付加により、マイクロストリップ線路と、トリプレート型ストリップ線路との両方の線路断面を変化させた構成である。かかる構成では、上記構成よりもモード変換がさらに緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。

【0017】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリ

ップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記マイクロストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路の地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けたものである。

【0018】すなわち、緩やかにモード変換するためにマイクロストリップ線路の線路断面を変化させるのであるが、その具体的構成として、マイクロストリップ線路の伝導線路導体の両側面側にて地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けるようにした。これより、モード変換が緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。さらに、簡単かつ平面的にモード変換器を構成できるため、モード変換器を平面上に配置し易くなり、電気回路の構成・配置も簡単になる。

【0019】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記トリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて当該トリプレート型ストリップ線路の地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けたものである。

【0020】この場合は、マイクロストリップ線路側ではなく、トリプレート型ストリップ線路側に地導体を設けるようにした。すなわち、トリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けた。

【0021】このようにすれば、上記同様、モード変換が緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。また、簡単かつ平面的にモード変換器を構成できるため、モード変換器を平面上に配置し易くなり、電気回路の構成・配置も簡単になる。

【0022】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器におい

て、前記マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の地導体に対し平行になり、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けたものである。

【0023】この場合は、マイクロストリップ線路側およびトリプレート型ストリップ線路側に地導体を設けている。すなわち、マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、さらに地導体を設けている。

【0024】このようにすれば、上記同様、モード変換がさらに緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。また、簡単かつ平面的にモード変換器を構成できるため、モード変換器を平面上に配置し易くなり、電気回路の構成・配置も簡単になる。

【0025】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路との接続部分で、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続部分に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたものである。

【0026】すなわち、トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続する外部電波遮断導体を前記接続部分に設け、外部からの電波を遮断するようにしたものである。従って、外部環境の影響を受けにくくなる。また、従来は送信系・受信系といった回路とその伝送線路とは干渉を防ぐため、離して配置していたが、かかる構成によれば外部環境の影響を受けにくくなるので、回路と伝送線路とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。

【0027】つぎの発明によるモード変換器は、伝送線路導体の一面に対向して地導体を支持してなるマイクロストリップ線路の前記伝送線路導体と、伝送線路導体の両面それぞれに対向して2つの地導体を支持してなるトリプレート型ストリップ線路の前記伝送線路導体と、を接続する伝送線路導体接続部と、前記マイクロストリップ線路の地導体と、前記トリプレート型ストリップ線路の一方の地導体と、を接続する地導体接続部とを具備し、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間で電波を変換するモード変換器において、前記伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の地導体に対し略垂直に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を

接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたものである。

【0028】上記同様、トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続する外部電波遮断導体を伝送線路導体接続部に設け、外部からの電波を遮断するようにしたものである。従って、外部環境の影響を受けにくくなる。また、外部環境の影響を受けにくいので、回路と伝送線路とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。

【0029】つぎの発明によるモード変換器では、上記モード変換器において、前記マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続部分に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたものである。

【0030】かかる構成では、上記同様に外部環境の影響を受けにくくし、さらに、モード変換を緩やかに行うようにしている。このため、外部環境の影響を受けにくく、装置がコンパクトになる。さらに、電波の反射が防止されて、電波を確実に伝搬できるようになる。

【0031】つぎの発明によるモード変換器では、上記モード変換器において、前記伝導線路導体の両側面側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の地導体に対し垂直に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けたものである。

【0032】上記同様、外部環境の影響を受けにくくし、さらに、モード変換を緩やかに行うようにしている。このため、外部環境の影響を受けにくく、装置がコンパクトになる。さらに、電波の反射が防止されて、電波を確実に伝搬できるようになる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0034】（実施の形態1）図1は、この発明のモード変換器100を示す斜視図である。図2は、図1のA-A'断面図である。図において、10はマイクロストリップ線路である。このマイクロストリップ線路10は、誘電体基板12の上面に帯状の伝送線路導体11を展着し、その下面に地導体31を展着した構成である。伝送線路導体11と地導体31とは平行に対向する。

【0035】さらに、誘電体基板12上には、1対の地導体41、41が伝送線路導体11を挟んで展着されている。34は地導体41と地導体31とを接続する導体である。

【0036】また、20はトリプレート型ストリップ線路である。このトリプレート型ストリップ線路20は、誘電体基板13の中心部に帯状の伝送線路導体21を埋

設し、その上下面に地導体 32、33 を展着した構成である。伝送線路導体 21 は各地導体 32、33 と平行に対向する。

【0037】また、マイクロストリップ線路 10 とトリプレート型ストリップ線路 20 との接合により接合面 30 が形成される。この接合面 30 において伝送線路導体 11 と伝送線路導体 21 とが伝送線路接続用導体 51 により接続される。ここで、モード変換器 100 とは、接合面 30 の周辺を指す。

【0038】つぎに、モード変換器 100 のモード変換動作について説明する。マイクロストリップ線路 10 においては、図 3 (a) に示すように、伝送線路導体 11 と地導体 31 との間で電界が分布する。

【0039】つぎに、地導体 41 を展着した範囲においては、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの略中間的な伝送モードにまで変換され、図 3 (b) に示すように、伝送線路導体 11 を中心として地導体 31 および地導体 41、41 との間で電界が分布する。

【0040】続いて、マイクロストリップ線路 10 を伝搬した電波は、伝送線路接続用導体 51 を介してトリプレート型ストリップ線路 20 に導かれる。トリプレート型ストリップ線路 20 に導かれた電波は、伝送モードがマイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードに完全に交換され、図 3 (c) に示すように、伝送線路導体 21 を中心に地導体 32、33 との間で電界が分布する。

【0041】以上、このモード変換器 100 によれば、上記の如く地導体 41、41 を設けるので、マイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードへのモード変換を緩やかに行うことができる。このため、接合面 30 近傍での電波の反射が防止されて当該電波を確実に伝搬できるようになり、電波損失が低減する。また、電波損失の少ないモード変換器を平面的に構成できるので、基板平面上などへの配置が容易となり、電気回路の構成・配置が簡単になる。

【0042】また、上記とは逆に、トリプレート型ストリップモードからマイクロストリップモードへのモード変換の場合でも、上記同様の効果が得られる。

【0043】(実施の形態 2) 図 4 は、この発明のモード変換器を示す斜視図である。図 5 は、図 4 の A-A' 断面図である。このモード変換器 200 は、地導体 42、42 をトリプレート型ストリップ線路 20 側に設けた点に特徴がある。

【0044】すなわち、誘電体基板 13 中に、1 対の地導体 42、42 が伝送線路導体 21 を挟んで埋設されている。35 は地導体 42 と地導体 32、33 とを接続する導体である。その他の構成は、実施の形態 1 と同じである。

【0045】つぎに、モード変換器 200 のモード変換

動作について説明する。マイクロストリップ線路 10 においては、図 6 (a) に示すように、伝送線路導体 11 と地導体 31 との間で電界が分布している。

【0046】続いて、マイクロストリップ線路 10 を伝搬した電波は、伝送線路接続用導体 51 を介してトリプレート型ストリップ線路 20 に導かれる。地導体 42、42 を埋設した範囲においては、トリプレート型ストリップモードまで完全に交換されず、図 6 (b) に示すように、伝送線路導体 11 を中心として地導体 31 および地導体 41、41 との間で電界が分布する。

【0047】つぎに、地導体 42、42 を埋設した範囲をすぎると、前記電波は、伝送モードがマイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードに完全に交換される。この場合、図 6 (c) に示すように、伝送線路導体 21 を中心に地導体 32、33 との間で電界が分布する。

【0048】以上、このモード変換器 200 によれば、地導体 42、42 を上記の如く設けるので、マイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードへのモード変換を緩やかに行うことができる。このため、接合面 30 近傍での電波の反射が防止されて当該電波を確実に伝搬できるようになり、電波損失が低減する。また、電波損失の少ないモード変換器を平面的に構成できるので、基板平面上などへの配置が容易になり、電気回路の構成・配置が簡単になる。

【0049】また、上記とは逆に、トリプレート型ストリップモードからマイクロストリップモードへのモード変換の場合でも、上記同様の効果が得られる。

【0050】(実施の形態 3) 図 7 は、この発明のモード変換器を示す斜視図である。図 8 は、図 7 の A-A' 断面図である。このモード変換器 300 は、上記モード変換器 100 とモード変換器 200 とを合わせた構成である。

【0051】すなわち、マイクロストリップ線路 10 側の誘電体基板 12 上には、1 対の地導体 41、41 が伝送線路導体 11 を挟んで展着されている。34 は、地導体 41 と地導体 31 とを接続する導体である。また、トリプレート型ストリップ線路 20 側の誘電体基板 13 中には、1 対の地導体 42、42 が伝送線路導体 21 を挟んで埋設されている。35 は地導体 42 と地導体 32、33 とを接続する導体である。

【0052】つぎに、モード変換器 300 のモード変換動作について説明する。マイクロストリップ線路 10 においては、図 9 (a) に示すように、伝送線路導体 11 と地導体 31 との間で電界が分布している。

【0053】つぎに、地導体 41 を展着した範囲においては、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの略中間的な伝送モードにまで変換され、図 9 (b) に示すように、伝送線路導体 11 を中心として地導体 31 および地導体 41、41 との間で電界

が分布する。

【0054】続いて、マイクロストリップ線路10を伝搬した電波は、伝送線路接続用導体51を介してトリプレート型ストリップ線路20に導かれる。そして、地導体42、42を埋設した範囲においては、トリプレート型ストリップモードまで完全に交換されず、図9(c)に示すように、伝送線路導体11を中心として地導体31および地導体41、41との間で電界が分布する。

【0055】地導体42、42を埋設した範囲をすぎると、前記電波は、伝送モードがマイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードに完全に交換され、図9の(d)に示すように、伝送線路導体21を中心に地導体32、33との間で電界が分布する。

【0056】以上、このモード変換器300によれば、上記モード変換器100およびモード変換器200に比べてさらに緩やかにモード変換が行われる。このため、接合面30近傍での電波の反射が防止されて当該電波を確実に伝搬できるようになり、電波損失が低減する。また、電波損失の少ないモード変換器を平面的に構成できるので、基板平面上などへの配置が容易となり、電気回路の構成・配置が簡単になる。

【0057】また、上記とは逆に、トリプレート型ストリップモードからマイクロストリップモードへのモード変換の場合でも、上記同様の効果が得られる。

【0058】(実施の形態4) 図10は、この発明のモード変換器を示す斜視図である。図11は、図10のA-A'断面図である。図12は、図10のB-B'断面図である。このモード変換器400の構成は、上記モード変換器200と略同じであるが、外部電波の進入を防止するための導体43、43を設けた点異なる。図12に示すように、導体43、43は、伝送線路導体21を挟んで接合面30上に展着され、地導体33、34を接続している。

【0059】つぎに、モード変換器400のモード変換動作について説明する。マイクロストリップ線路10においては、図13(a)に示すように、伝送線路導体11と地導体31との間で電界が分布している。

【0060】続いて、マイクロストリップ線路10を伝搬した電波は、伝送線路接続用導体51を介してトリプレート型ストリップ線路20に導かれる。この際、外部からの電波は、導体43、43により遮断され、トリプレート型ストリップ線路20内に進入することはない。

【0061】つぎに、地導体42、42を埋設した範囲においては、トリプレート型ストリップモードまで完全に交換されず、図13(b)に示すように、伝送線路導体11を中心として地導体31および地導体41、41との間で電界が分布する。

【0062】地導体42、42を埋設した範囲をすぎると、前記電波は、伝送モードがマイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードに完全に交換さ

れ、図13(c)に示すように、伝送線路導体21を中心に地導体32、33との間で電界が分布する。

【0063】以上、このモード変換器400によれば、導体43、43を上記の如く設けるので、接合面30から外部からの電波がトリプレート型ストリップ線路20内に進入することがない。このため、外部環境の影響を受けにくくなる。さらに、外部環境の影響を受けにくくなるから、電気回路とモード変換器400とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。

10 【0064】また、マイクロストリップモードからトリプレート型ストリップモードへのモード変換を緩やかに行うことができる。このため、接合面30近傍での電波の反射を防止されて当該電波を確実に伝搬できるようになり、電波損失が低減する。また、電波損失の少ないモード変換器を平面的に構成できるので、基板平面上などへの配置が容易になり、電気回路の構成・配置が簡単になる。

【0065】また、上記とは逆に、トリプレート型ストリップモードからマイクロストリップモードへのモード変換の場合でも、上記同様の効果が得られる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のモード変換器によれば、地導体をマイクロストリップ線路の適当な部位に付加して線路断面を変化させ、前記電界分布を徐々に変えるようにした。このため、マイクロストリップモードとトリプレート型ストリップモードとの間でのモード変換が緩やかに行われ、電波の反射が防止されて、電波損失が減少する。また、平面的に構成できるから、基板平面上などへの配置が容易となり、電気回路の構成・配置が簡単になる。

【0067】つぎの発明によるモード変換器では、地導体をトリプレート型ストリップ線路の適当な部位に付加して線路断面を変化させ、前記電界分布を徐々に変えるようにしたので、上記同様、モード変換が緩やかになって電波の反射が防止され、電波損失が減少する。また、平面的に構成できるから、基板平面上などへの配置が容易となり、電気回路の構成・配置が簡単になる。

【0068】つぎの発明によるモード変換器は、上記の構成を合わせたものであり、マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の両方に地導体を設けて線路断面を変化させ、電界分布を徐々に変えるようにした。このため、上記構成よりもさらに緩やかにモード変換が行なわれ、電波損失が低減される。

【0069】つぎの発明によるモード変換器では、上記具体的構成として、マイクロストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、更に地導体を設ける構成とした。このため、路線断面が変化してモード変換が緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。特に、かかる構成では、モード変換器を平面的にできるので、基板

平面上などに配置し易くなり、電気回路の構成・配置も簡単にできることになる。

【0070】つぎの発明によるモード変換器では、トリプレート型ストリップ線路側に地導体を設けた。すなわち、トリプレート型ストリップ線路の伝導線路導体の左右両側にて地導体に対し略平行に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、更に地導体を設ける構成とした。このため、上記同様、路線断面が変化してモード変換が緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。また、モード変換器を平面的にできるので、基板平面上などに配置し易くなり、電気回路の構成・配置も簡単にできることになる。

【0071】つぎの発明によるモード変換器では、マイクロストリップ線路およびトリプレート型ストリップ線路の両方に地導体を設けた。このため、上記構成よりもモード変換がさらに緩やかに行なわれ、電波が確実に伝搬される。

【0072】つぎの発明によるモード変換器では、マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続部分に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続し外部からの電波を遮断する外部電波遮断導体を設けた。このため、外部環境の影響を受けにくくなる。また、外部環境の影響を受けにくくなるので、回路と伝送線路とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。

【0073】つぎの発明によるモード変換器では、上記同様、トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続する外部電波遮断導体を伝送線路導体の接続部分に設け、外部からの電波を遮断するようにした。従って、外部環境の影響を受けにくくなる。また、外部環境の影響を受けにくいので、回路と伝送線路とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。

【0074】つぎの発明によるモード変換器では、上記モード変換器において、前記マイクロストリップ線路とトリプレート型ストリップ線路との接続部分に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続する外部電波遮断導体を設けた。このため、外部からの電波が遮断されて外部環境の影響を受けにくくなり、回路と伝送線路とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。さらに、モード変換が緩やかに行われるので、電波の反射が防止されて、電波を確実に伝搬できるようになる。

【0075】つぎの発明によるモード変換器では、上記の具体的な構成として、前記伝導線路導体の左右両側にて当該マイクロストリップ線路およびトリプレート型ス

トリップ線路の地導体に対し垂直に、且つ、前記伝送線路導体接続部の近傍に、前記トリプレート型ストリップ線路の地導体間を接続する外部電波遮断導体を設けた。このため、外部からの電波が遮断されて外部環境の影響を受けにくくなり、回路と伝送線路とを近傍に配置できる。このため、装置がコンパクトになる。さらに、モード変換が緩やかに行われるので、電波の反射が防止されて、電波を確実に伝搬できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る実施の形態1のモード変換器を示す斜視図である。

【図2】 図1に示したA-A'断面図である。

【図3】 実施の形態1に係る電界の分布を示す説明図である。

【図4】 この発明に係る実施の形態2のモード変換器を示す斜視図である。

【図5】 図4に示したA-A'断面図である。

【図6】 実施の形態2に係る電界の分布を示す説明図である。

【図7】 この発明に係る実施の形態3のモード変換器を示す斜視図である。

【図8】 図7に示したA-A'断面図である。

【図9】 実施の形態3に係る電界の分布を示す説明図である。

【図10】 この発明に係る実施の形態4のモード変換器を示す斜視図である。

【図11】 図10に示したA-A'断面図である。

【図12】 図10に示したB-B'断面図である。

【図13】 実施の形態4に係る電界の分布を示す説明図である。

【図14】 従来におけるモード変換器を示す斜視図である。

【図15】 図14に示したA-A'断面図である。

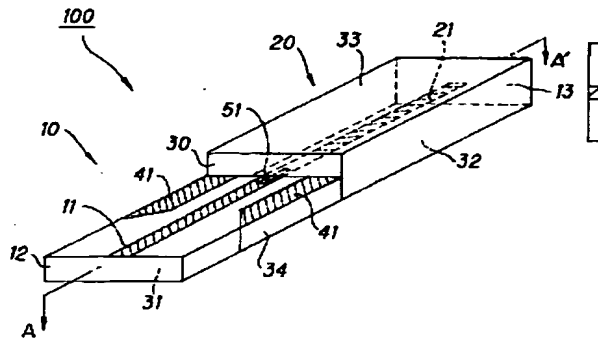
【図16】 従来における電界の分布を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

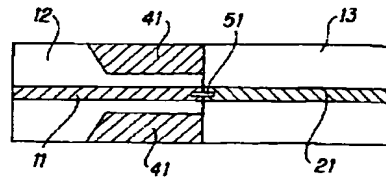
100 モード変換器、10 マイクロストリップ線路、12 誘電体基板、11 伝送線路導体、31 地導体、12 誘電体基板、41 地導体、34 導体、20 トリプレート型ストリップ線路、13 誘電体基板、21 伝送線路導体、32、33 地導体、30 接合面、51 伝送線路接続用導体、200 モード変換器、42 地導体、35 導体、300 モード変換器、400 モード変換器、43、44 導体



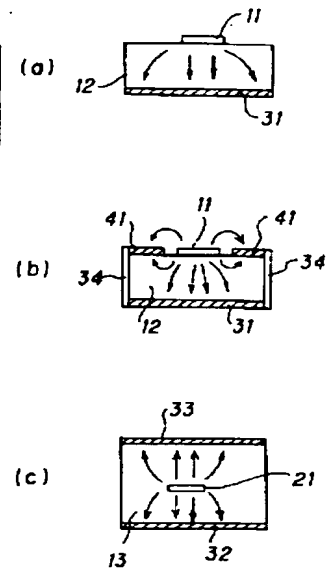
【図1】



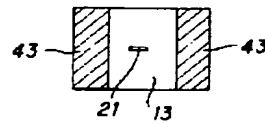
【図2】



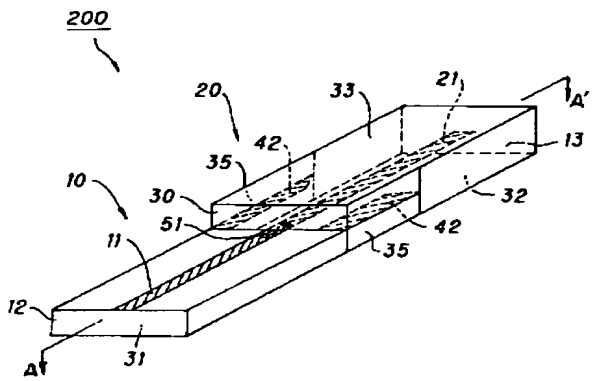
【図3】



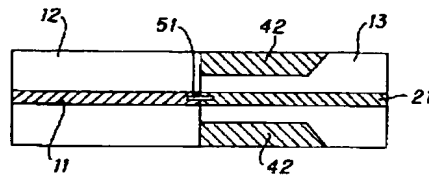
【図12】



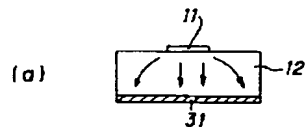
【図4】



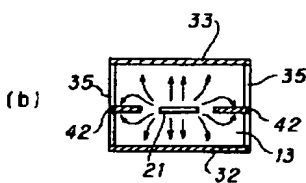
【図5】



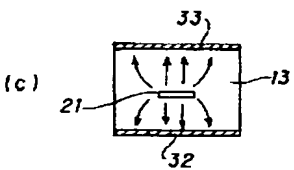
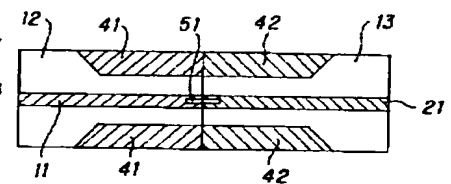
【図6】



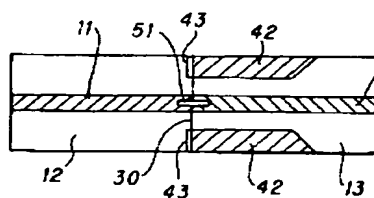
【図7】



【図8】



【図11】



【図15】

